

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **05291621 A**

(43) Date of publication of application: **05.11.93**

(51) Int. Cl

H01L 33/00

(21) Application number: **04118227**

(22) Date of filing: **10.04.92**

(71) Applicant: **NICHIA CHEM IND LTD**

(72) Inventor: **SENOO MASAYUKI
NAKAMURA SHUJI**

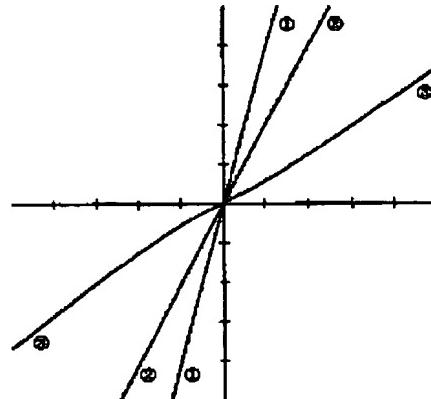
**(54) ELECTRODE MATERIAL OF GALLIUM NITRIDE
COMPOUND SEMICONDUCTOR**

(57) Abstract:

PURPOSE: To materialize a light emitting device, wherein driving voltage is lowered and brightness is raised, making use of a gallium nitride compound semiconductor, by getting the ohmic contact from a p-type layer and an n-type layer.

CONSTITUTION: At least one kind of metal being selected from the group consisting of Au, Pt, Ag, and Ni or their alloy is used for $\text{GaXAl}_{1-X}\text{N}$ (but, $0 \leq X \leq 1$) doped with p-type impurities, and at least one kind of metal being selected from the group consisting of Al, Cr, Ti, and In or their alloy is used for $\text{GaXAl}_{1-X}\text{N}$ doped with n-type impurities.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio



BEST AVAILABLE COPY

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-291621

(43)公開日 平成5年(1993)11月5日

(51)Int.Cl.⁵
H 01 L 33/00

識別記号 庁内整理番号
E 8934-4M
C 8934-4M

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数2(全3頁)

(21)出願番号 特願平4-118227

(22)出願日 平成4年(1992)4月10日

(71)出願人 000226057

日亜化学工業株式会社

徳島県阿南市上中町岡491番地100

(72)発明者 妹尾 雅之

徳島県阿南市上中町岡491番地100 日亜化
学工業株式会社内

(72)発明者 中村 修二

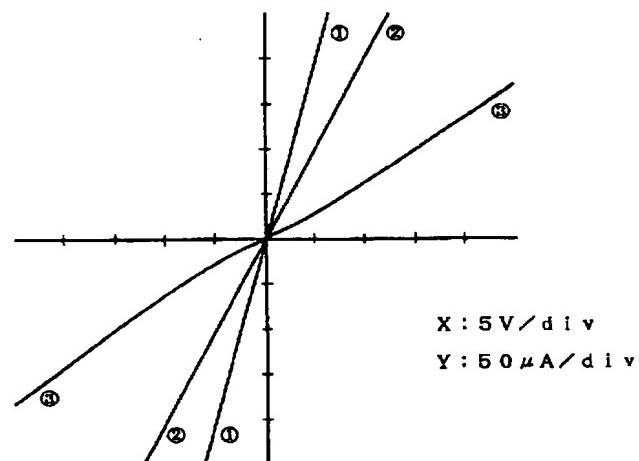
徳島県阿南市上中町岡491番地100 日亜化
学工業株式会社内

(54)【発明の名称】 窒化ガリウム系化合物半導体の電極材料

(57)【要約】

【目的】 p型層およびn型層からオーム接觸を得ることにより、窒化ガリウム系化合物半導体を利用して、低駆動電圧化、高輝度化した発光デバイスと実現する。

【構成】 p型不純物をドープした $G_a x A_{1-x} N$ にA_u、P_t、A_g、N_iよりなる群から選択される少なくとも一種の金属、またはそれらの合金を使用し、またn型不純物をドープした $G_a x A_{1-x} N$ にはA_l、C_r、T_i、I_nよりなる群から選択される少なくとも一種の金属、またはそれらの合金を使用する。



体の電極材料は、p型不純物をドープした窒化ガリウム系化合物半導体にはA_u、P_t、A_g、N_iよりなる群から選択される少なくとも一種の金属、またはそれらの合金を使用することを特徴とするものであり、また、n型不純物をドープした窒化ガリウム系化合物半導体には、A_l、C_r、T_i、I_nよりなる群から選択される少なくとも一種の金属、またはそれらの合金を使用することを特徴とするものである。

【0007】

10 【実施例】図1にp型G_axA_{1-x}Nに電極を蒸着し、その電流電圧特性を測定してオーミック接触を調べた結果を示す。①はP_t電極単独、②はN_iをベースとし、その上にA_uを設けた電極、③はA_u電極単独である。また、いうまでもなくN_i電極単独またはN_iをベースとしその上にP_t、A_gを設けた場合は②と同一の直線となる。

【0008】この図に示すようにいずれの電極材料でもp型層に対しオーミック接触が得られるが、特に好ましい電極材料として①P_t、②N_iベースの電極を挙げることができる。

20 20 【0009】この図に示すようにN_iをベースとすることにより、例えば、p型G_axA_{1-x}Nに対しアニーリング等の熱処理を行った場合、A_u電極単独であれば剥がれ落ちてしまう欠点があるが、アニーリングの熱にも耐えることができ、強固に電極を付着させることができる。蒸着する好ましいN_iの厚さは0.01μm～0.5μmであり、その上に形成するA_uの厚さは0.01μm～0.8μmである。それらの範囲で電極を形成することにより、剥がれ落ちにくく、良好なオーミック接触が得られる。

30 【0010】図2にn型G_axA_{1-x}Nに同じく電極を蒸着し、その電流電圧特性を測定してオーミック接触を調べた結果を示す。④はC_rをベースとし、その上にA_lを設けた電極、⑤はA_l電極単独、⑥はT_i電極単独である。C_r電極単独またはC_rをベースとしその上にT_i、I_nを設けた場合は②と同一の直線となる。

【0011】この図に示すようにn型層に対しオーミック接触が得られるが、特に好ましい電極材料として④C_rベースの電極、⑤A_l電極を挙げることができる。

40 【0012】窒化ガリウム系化合物半導体に不純物をドープしてp型にし得る不純物としては例えばM_g、Z_n、C_d、B_e、C_a等を用いることができ、またn型にし得る不純物としてはS_i、S_n、G_e等を用いることができる。

【0012】

【発明の効果】以上説明したように本発明の電極材料によると、好ましくp型及びn型G_axA_{1-x}Nとオーミック接触が得られるため、G_axA_{1-x}Nを利用した発光ダイオード、レーザーダイオード等の開発に向けてその利用価値は多大である。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 p型不純物をドープした一般式G_axA_{1-x}N (但し0≤x≤1) で表される窒化ガリウム系化合物半導体とオーミック接触を得る電極材料として、A_u、P_t、A_g、N_iよりなる群から選択される少なくとも一種の金属、またはそれらの合金を使用することを特徴とする窒化ガリウム系化合物半導体の電極材料。

【請求項2】 n型不純物をドープした一般式G_axA_{1-x}N (但し0≤x≤1) で表される窒化ガリウム系化合物半導体とオーミック接触を得る電極材料として、A_l、C_r、T_i、I_nよりなる群から選択される少なくとも一種の金属、またはそれらの合金を使用することを特徴とする窒化ガリウム系化合物半導体の電極材料。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は紫外、青色発光ダイオード、レーザーダイオード等に使用される窒化ガリウム系化合物半導体の電極材料に係り、特にオーミック接触を得ることのできる電極材料に関するものである。

【0002】

【従来の技術】紫外、青色発光ダイオード、レーザーダイオード等の発光デバイスの材料として、一般式がG_axA_{1-x}N (0≤x≤1) で表される窒化ガリウム系化合物半導体が知られている。しかし、窒化ガリウム系化合物半導体の物性については、未だよく解明されておらず、窒化ガリウム系化合物半導体のp型層、およびn型層とオーミック接触を得ることのできる電極材料もよく知られていないのが実状である。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】そのため、窒化ガリウム系化合物半導体を利用して、低駆動電圧化、高輝度化した発光デバイスと実現するには、p型層およびn型層からオーミック接触を得ることが不可欠である。

【0004】本発明はこのような事情を鑑み成されたもので、窒化ガリウム系化合物半導体のp型層およびn型層からオーミック接触の得られる電極材料を提供して、高輝度化、低電圧駆動化できる発光デバイスを実現するものである。

【0005】

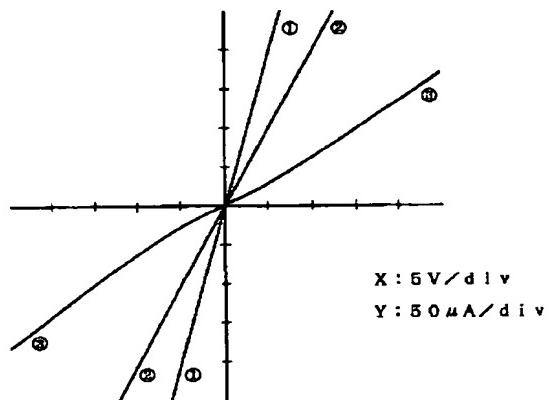
【課題を解決するための手段】本発明者らはMOCVD法を用い、サファイア基板上にS_iをドープしたn型G_axA_{1-x}Nと、M_gをドープしたp型G_axA_{1-x}Nとをそれぞれ成長させ、さらにp型G_axA_{1-x}Nには電子線を照射、または500℃以上にアニーリングしてさらに低抵抗なp型とした後、n型及びp型G_axA_{1-x}Nに数十種類の電極材料を蒸着して、オーミック接触の確認を取ったところ、特定の金属、またはそれらの合金に対してのみ良好なオーミック接触が得られることを発見し、本発明を成すに至った。

【0006】即ち、本発明の窒化ガリウム系化合物半導

【図面の簡単な説明】

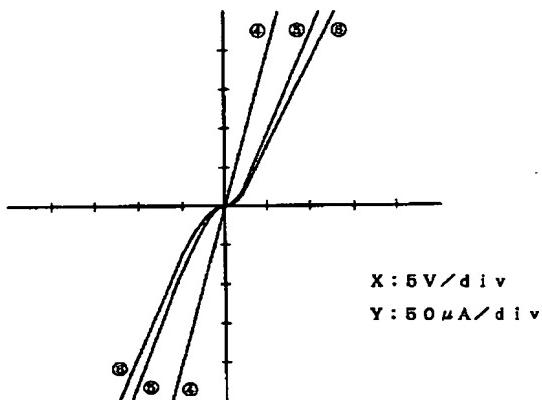
【図1】 電極を蒸着したp型GaxAl_{1-x}Nの電流電圧特性を示す図。

【図1】



【図2】 電極を蒸着したn型GaxAl_{1-x}Nの電流電圧特性を示す図。

【図2】



BEST AVAILABLE COPY